

BEST AVAILABLE COPY

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-020101

(43)Date of publication of application : 23.01.2002

(51)Int.Cl.

G01B 3/00

F17C 11/00

H01M 8/06

(21)Application number : 2000-202077

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 04.07.2000

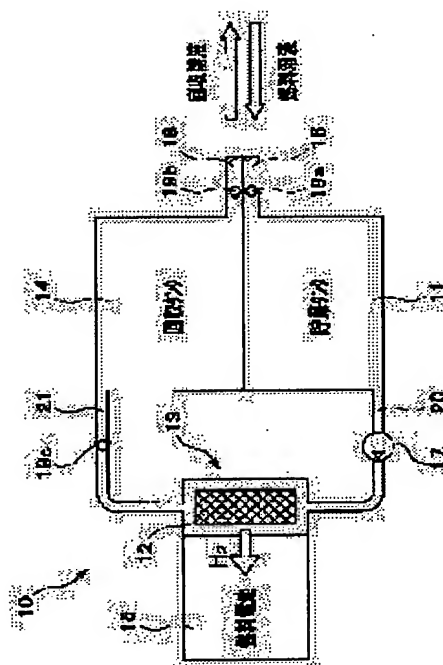
(72)Inventor : SUGANUMA YASUSHI

## (54) HYDROGEN SUPPLY SYSTEM

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a lightweight hydrogen supply system using an aqueous solution capable of storing hydrogen and causing no change in the hydrogen concentration in a fuel solution.

**SOLUTION:** The hydrogen supply system is provided with a storage tank 11 storing the hydrogen-containing solution having high hydrogen concentration and a catalyst 12 for separating hydrogen from the hydrogen-containing solution and is structured to provide a recovery tank 14 for recovering a solution left after hydrogen is released by the catalyst from the hydrogen-containing solution. The recovery tank and the storage tank are each formed by partitioning a tank into two by a partition member and the partition member is formed movable to change the volume of the recovery tank and the storage tank.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

# (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-20101

(P 2 0 0 2 - 2 0 1 0 1 A)

(43) 公開日 平成14年1月23日 (2002.1.23)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	ターマコード (参考)
C01B 3/00		C01B 3/00	A 3E072
F17C 11/00		F17C 11/00	C 4G040
			B 5H027
H01M 8/06		H01M 8/06	R

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全6頁)

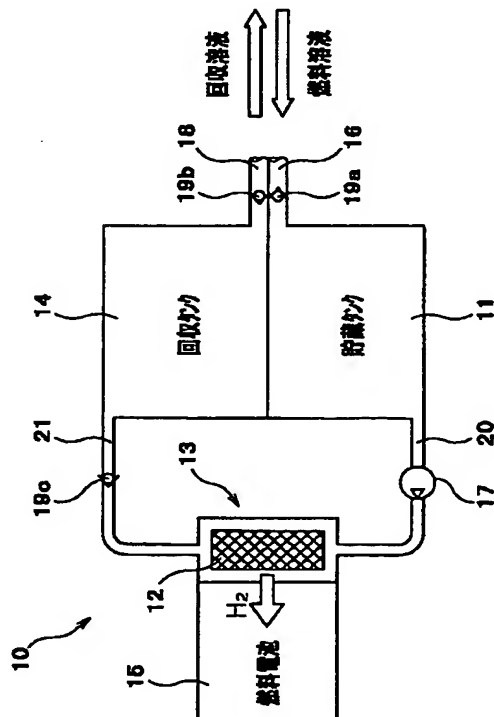
(21) 出願番号	特願2000-202077 (P 2000-202077)	(71) 出願人	000005326 本田技研工業株式会社 東京都港区南青山二丁目1番1号
(22) 出願日	平成12年7月4日 (2000.7.4)	(72) 発明者	菅沼 康 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会 社本田技術研究所内
		(74) 代理人	100064414 弁理士 磯野 道造
		Fターム (参考)	3E072 EA07 4G040 AA12 AA24 5H027 AA02 BA13 DD00

(54) 【発明の名称】 水素供給システム

(57) 【要約】

【課題】 水素を貯蔵することができる水溶液を使用した水素供給システムにおいて、燃料溶液中の水素濃度を変化させず、また、なるべく軽量なシステムとすることを目的とする。

【解決手段】 水素濃度が高い水素含有溶液を貯蔵する貯蔵タンク11と前記水素含有溶液から水素を分離させる触媒12とを備えた水素供給システムであって、前記水素含有溶液から前記触媒により水素を放出した後の溶液を回収する回収タンク14を備えるように構成する。また、前記回収タンク及び貯蔵タンクを、1つのタンクを仕切り部材で2つに仕切ることにより形成させ、前記仕切り部材を移動可能として前記回収タンク及び前記貯蔵タンクの容積を変えられるように構成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 水素含有溶液を貯蔵する貯蔵タンクと前記水素含有溶液から水素を分離させる触媒とを備えた水素供給システムであって、前記水素含有溶液から前記触媒により水素を放出した後の溶液を回収する回収タンクを備えたことを特徴とする水素供給システム。

【請求項 2】 前記回収タンク及び貯蔵タンクは、1つのタンクを仕切り部材で2つに仕切って形成された容器であり、前記仕切り部材は移動可能として前記回収タンク及び前記貯蔵タンクの容積を変えられるようにしたこと

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は燃料電池自動車等に使用される水素供給システムに関し、特に水素含有溶液の再利用に適した水素供給システムに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 燃料電池や水素エンジンの燃料である水素を貯蔵する方法として、溶液に水素を溶解する方法が知られている。例えば、平成12年5月7日付の日本経済新聞朝刊に掲載されているように、金属のリチウムとホウ素、水素の化合物を水に溶かした液体が例としてあげられる。この溶液はチタン系等の触媒に触れさせると、常温、常圧で水素ガスを発生する。また、水素ガスを発生した後の溶液は、水素を吹き込むことで再び水素を溶解し、再利用することができる。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 このような水素を貯蔵することができる溶液を、燃料電池自動車や水素自動車等に使用した場合には以下のような問題が考えられる。

【0004】 水素が高濃度に溶けた水溶液（以下、「燃料溶液」という）は、触媒を通過すると、水素ガスを放出し、低濃度の水素が溶けた水溶液（以下、「回収溶液」という）となる。この回収溶液を、そのまま燃料溶液のタンクに戻すと、タンク内の燃料溶液全体の水素濃度が低下してしまう。水素濃度が低下した燃料溶液からは効率よく水素を発生させることができない。従って、燃料溶液の水素濃度を高く維持する方策が求められる。ここで、水素が高濃度に溶けた水溶液とは請求項に記載の水素含有溶液であり、低濃度の水素が溶けた水溶液とは請求項に記載の水素を放出した後の溶液である。

【0005】 また、燃料溶液の水素濃度を高く維持するに際しても、システムの重量や容積が大きくなるのは好ましくない。従って、システムの重量や容積を小さくすることのできる方策が求められる。

【0006】 そこで、本発明では、水素含有溶液を燃料電池自動車等に利用した場合に、前記したような性能低下の問題が無く、燃料溶液の補給、回収溶液の排出の際にも利便性の高い水素供給システムを提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 前記課題を解決するため、請求項1の発明では、水素含有溶液を貯蔵する貯蔵タンクと前記水素含有溶液から水素を分離させる触媒とを備えた水素供給システムであって、前記水素含有溶液から前記触媒により水素を放出した後の溶液を回収する回収タンクを備えるように構成した。

【0008】 このようにすることにより、回収溶液を貯蔵タンクとは別途設けた回収タンクに貯蔵でき、燃料溶液と混合しないようにすることができる。従って、燃料溶液の水素濃度が低下することなく、発生水素量が低下することもない。また、貯蔵タンクには水位センサ等の残燃料検知手段を有するといった簡単な構成を加えることで残燃料溶液量を的確に利用者に知らせることもできる。

【0009】 また、請求項2の発明では、請求項1に記載の水素供給システムであって、前記回収タンク及び貯蔵タンクは、1つのタンクを仕切り部材で2つに仕切って形成された容器とし、前記仕切り部材は移動可能として前記回収タンク及び前記貯蔵タンクの容積を変えられるように構成した。

【0010】 このようにすることにより、燃料溶液が多く、回収溶液が少ない場合には貯蔵タンクの容積を大きく、回収タンクの容積を小さくし、燃料溶液が少なく、回収溶液が多い場合には仕切り部材を移動してその容積比を逆とすることで、タンク全体の容積を大きくしないまま燃料溶液及び回収溶液の双方を貯蔵することができる。

【0011】 特に、請求項2の発明の構成においては、貯蔵タンクから回収タンクへ水素含有溶液を流す通路の途中において、前記通路を閉塞させることができるバルブを設けておくことが望ましい。

【0012】 このような構成において、燃料溶液を補給するスタンドにおいて貯蔵タンクに新しい燃料溶液を補給する場合に、前記バルブを閉めた上で貯蔵タンクに燃料溶液を入れると、貯蔵タンクの内圧が上がることで自動的に仕切り部材が移動し、貯蔵タンクの容積が大きくなる。これと同時に回収タンクの容積は小さくなり、回収溶液を回収タンクから排出させることができる。

【0013】 また、請求項1の発明の構成において、貯蔵タンクの容積を不変とさせ、貯蔵タンクから触媒へ通じる燃料溶液の通路の一部に通路を閉塞させることができるバルブを設け、さらに貯蔵タンクの燃料溶液の補給口も密閉することができるように構成させることもできる。

【0014】 このようにすることにより、燃料溶液の補給の際に、燃料溶液と一緒に高圧窒素ガスを入れ、前記補給口を密閉させることで、燃料溶液を触媒に補給する際に前記空気又は窒素ガスの気圧を利用してスムーズに補給することができる。

【0015】また、請求項1又は請求項2の発明の構成において、触媒から回収タンクに通じる通路を閉塞させることができるバルブ等を設けることによって回収タンクに圧力をかけることができるように構成し、圧縮した空気又は窒素ガスを送り込むガス吸入口を回収タンクに備えるよう構成することもできる。

【0016】このようにすることにより、スタンドで回収タンクから回収溶液を排出させる際に、回収溶液の排出口とは別の部分から低圧(0.2~0.3MPa)の空気又は窒素ガスを送り込んで、スムーズに回収溶液を排出させることができる。

【0017】また、貯蔵タンクへの燃料溶液の補給口と、回収タンクからの回収溶液の排出口は、2つのパイプを隣り合わせに一体に設置し、スタンドに設置された燃料溶液の補給ホースと回収溶液の排出ホースを同時に接続できるようにするのが望ましい。

【0018】このようにすることにより、補給用のホース又は排出用のホースの接続し忘れのミスを防止することができる。特に、補給用のホースと排出用のホースは逆に接続することができないように接続部分の形状を変えておくと、なお好適である。

【0019】また、貯蔵タンクには水位センサ等の残燃料溶液検知手段を備え、残燃料溶液量をドライバー等に知らせる機構を設けるのも望ましい。このような構成により、ドライバー等は残燃料溶液量を確認することができる。

#### 【0020】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施の形態について、適宜図面を参照しながら説明する。図1は本発明の第1の実施の形態に係る水素供給システム及び燃料電池のブロック図である。

【0021】第1の実施の形態に係る水素供給システム10は、主に貯蔵タンク11と、触媒12を有する水素発生器13と、回収タンク14とから構成される。

【0022】貯蔵タンク11は、高濃度の水素を溶解した燃料溶液を貯蔵しておくタンクである。貯蔵タンク11には、スタンドで水素含有溶液を補給するための補給口16と、水素含有溶液を水素発生器13に送る通路20、及び図示しないエア抜き口が備えられている。また、貯蔵タンク11には水位センサ等の残燃料検知手段(図示せず)を備え、残燃料溶液量をドライバー等の利用者に知らせる装置を有している。補給口16には貯蔵タンク11内の水素含有溶液が逆流しないように、入る方向のみに流通可能な逆止弁19aが設けられている。貯蔵タンク11から水素発生器13へ通じる通路20には、貯蔵タンク11内の水素含有溶液を水素発生器13へ搬送するためのポンプ17が備えられている。なお、水素含有溶液はリチウムとホウ素、水素の化合物を水に溶かした液体で、水素を溶解することができ、さらにチタン系等の触媒に触れさせると、常温常圧で水素を発生

させることができるものである。

【0023】水素発生器13は、内部にチタン系の触媒12を有しており、水素含有溶液を流通させると水素ガスを発生して燃料電池15へ水素ガスを供給するものである。

【0024】回収タンク14は、水素発生器13で十分水素ガスを発生させられて、水素濃度が低くなった水素含有溶液である回収溶液を溜めておくタンクである。回収タンク14の容量は、貯蔵タンク11にあった燃料溶液がすべて収容できるように、貯蔵タンク11と同等以上の容積を確保しておくことが望ましい。水素発生器13と回収タンク14とは、通路21で通じており、通路21の途中には、水素含有溶液が回収タンク側にのみ流れるように逆止弁19cが備えられている。一定量の回収溶液が回収タンク14に溜まったら、回収溶液を排出しなければならないので、回収タンク14はスタンドなどで回収溶液を排出するための排出口18を備えている。排出口18には回収溶液が排出する方向にのみ流れるように逆止弁19bが設けられている。回収溶液の排出と、燃料溶液の補給は、通常同時に行われる必要があるので、排出口18は補給口16と隣り合わせに一体に設置されている。なお、貯蔵タンク11と回収タンク14は別体に構成しても良いし、一体のタンクを仕切り部材で2つに仕切って構成しても良い。

【0025】このように、水素供給システム10は、燃料溶液と回収溶液とを別にして溜めておくように、貯蔵タンク11とは別に回収タンク14を備え、さらに補給口16と排出口18とを隣り合わせに一体に設置したことを特徴としている。

【0026】以上のように構成された水素供給システムは、次のように作用する。貯蔵タンク11に貯蔵されている燃料溶液は、燃料電池自動車等のスイッチを入れると、ポンプ17により通路20を通して水素発生装置13へ搬送される。水素発生器13に入った燃料溶液は、触媒12に触れることにより、水素を発生する。発生した水素は燃料電池へ燃料として供給される。水素発生器13で水素を発生した水素含有溶液は水素濃度が低くなり、回収溶液として、通路21を通して回収タンク14へ搬送される。貯蔵タンク11内の燃料溶液が残り少なくなってきた時には回収タンク14内の回収溶液はいっぱいになってきており、回収溶液の回収と燃料溶液の補給が必要になる。

【0027】スタンドで燃料溶液の補給をする際には、隣り合わせに設置された補給口16と排出口18との両方に同時に接続することができる、スタンドの補給・排出ホース(図示せず)が接続され、貯蔵タンクへの燃料溶液の補給と、回収タンクからの回収溶液の排出が同時に行われる。

【0028】以上のように、水素供給システム1によれば、貯蔵タンク11とは別に回収タンク14を備えたこ

とにより、水素濃度の低い回収溶液が燃料溶液に混入することが無い。従って、燃料溶液中の水素濃度が低下することも無いので、発生水素量の低下を防止することができる。また、補給口16と排出口18を隣り合わせに一体に設置して、スタンドの補給用と排出用のホースを同時に接続できるようにしているので、例えば排出用のホースを付け忘れたりすることにより回収溶液を回収し忘れたり、若しくは回収溶液を溢れさせてしまうミスを防ぐことができる。また、排出用と補給用のホースを同時に接続できることで、作業の迅速化を図ることもできる。

【0029】次に、本発明の第2の実施の形態について説明する。図2は第2の実施の形態に係る水素供給システムのブロック図である。なお、第1の実施の形態と実質的に同一な部分については、同一の符号を付して詳細な説明を省略する。

【0030】第2の実施の形態に係る水素供給システム30は、貯蔵タンク31と回収タンク32を移動可能な仕切り部材である仕切り壁33で仕切ったことを特徴とする。貯蔵タンク31と回収タンク32を合わせたタンク全体が、扇型の柱状の形状をしており、その扇の中心にある回転支持軸34を中心として、仕切り壁33が回転可能に支持されている。仕切り壁33とタンク全体のうち扇の弧の曲面となる扇壁35との間には、燃料溶液と回収溶液が混合しないようにシール部材36が備えられている。仕切り壁33は燃料溶液と回収溶液の容積比に応じて回転して移動できるようになっているが、扇壁35の末端よりも外側へ移動してしまうと燃料溶液と回収溶液が混合してしまうので、扇壁35の末端の両側にそれぞれストッパー37a、37bが備えられている。貯蔵タンク31から水素発生器13へ通じる通路20には、ポンプ17に加えて、通路20を開閉するバルブ38が備えられている。

【0031】以上のように構成された水素供給システム30は次のように作用する。貯蔵タンク31にいったいに燃料溶液が入っているときには、仕切り壁33は回収タンク側によっており、ストッパー37bに当接している。水素供給システム30が作動している際はバルブ38は開いており、ポンプ17により貯蔵タンク31内の燃料溶液が順次水素発生器13に搬送される。ポンプ17により燃料溶液が搬送されると、貯蔵タンク31内の圧力は下がり、一方回収タンク32は回収溶液が水素発生器13から通路21を通して押し込まれてくるので内部の圧力が上がる。この貯蔵タンク31と回収タンク32の圧力差により、仕切り壁33は貯蔵タンク31側へ移動するので、仕切り壁33は貯蔵タンク31と回収タンク32の内部圧力が同一になるよう、燃料溶液と回収溶液の容積比に応じた位置に位置することになる。

【0032】燃料溶液を使い切ってしまった場合には燃料溶液を補給し、同時に回収溶液を排出する必要があ

る。このとき、スタンドでは、補給・排出ホース（図示せず）を接続し、バルブ38を閉めた状態で、貯蔵タンク31に燃料溶液を圧送する。貯蔵タンク31に燃料溶液が圧送されると、貯蔵タンク31の内部圧力が高くなるため、仕切り壁33はこれに応じて回収タンク32側へ移動する。仕切り壁33が回収タンク32側へ移動すると、逆止弁19cにより回収溶液は通路21側へは流れないため、排出口18より外部へ排出される。なお、逆止弁19cが無い場合においても、バルブ38により通路21への逆流が防止されている場合には排出口18から回収溶液を排出させることができる。

【0033】このように、水素供給システム30では、貯蔵タンク31と回収タンク32の仕切り壁33を移動可能としたことにより、タンク全体の容積を、燃料溶液と回収溶液の容積比に応じて貯蔵タンク31と回収タンク32に振り分けることができる。従って、タンク全体の容積は、仕切り壁33が移動しない場合に比べて約半分まで済ますことができ、水素供給システムを小型化、軽量化、ひいては、燃料電池自動車等の軽量化を図ることができる。また、通路20にバルブ38を設けて燃料溶液補給時にバルブ38を閉めて補給することにより、燃料溶液の補給と同時に仕切り壁33を自動的に回収タンク32側へ移動させ、さらに回収溶液を排出口18から排出させることができる。また、水素供給システム30においては、仕切り壁33の位置は燃料溶液の残量を示していることから、仕切り壁33の位置を検出するセンサーを装備して、燃料溶液の残量を検知させることもできる。

【0034】次に、本発明の第3の実施の形態について説明する。図3は、本発明の第3の実施の形態に係る水素供給装置のブロック図である。なお、第3の実施の形態において、第1、第2の実施の形態と実質的に同一な部分については、同一の符号を付して詳細な説明を省略する。

【0035】第3の実施の形態に係る水素供給システム40は貯蔵タンク41から水素発生器13へ通じる通路20に、通路20を開閉することができるバルブ43を備え、回収タンク42に外部から圧縮空気を入れることができるガス吸入口44を備えることで、燃料溶液の搬送及び回収溶液の排出方法に特徴を持たせたものである。

【0036】水素供給システム40の貯蔵タンク41及び回収タンク42はその容積が不変であるように構成されている。ガス吸入口44には外部から回収タンク42の方向にのみ空気が流れるように逆止弁19dが設けられている。また、貯蔵タンク41の補給口16にも逆止弁19aが設けられているため、貯蔵タンク41は密閉させて圧力をかけることができるようになっている。なお、貯蔵タンク41及び回収タンク42において、燃料溶液及び回収溶液の流れがスムーズになるように通路2

0 及び排出口 18 はタンクの下方に設けられている。また、貯蔵タンク 41 を密閉する方法は、前記逆止弁 19a によるものに限らず、バルブや蓋を用いることもできる。

【0037】 以上のような構成を有する水素供給システム 40 は次のように作用する。貯蔵タンク 41 に燃料溶液を補給する場合、バルブ 43 を閉じた状態で、補給口 16 から燃料溶液と同時に高圧の化学的に安定した窒素ガスも圧送する。このようにすることにより、燃料溶液は高圧の窒素ガスの圧力により通路 20 から出て行こうとする。従って、バルブ 43 を調節することで、適量の燃料溶液を水素発生器 13 に送り込むことができる。即ち、第 1、第 2 の実施の形態のごとくポンプを備えなくても燃料溶液を搬送することができる。

【0038】 回収タンク 42 から回収溶液を排出する場合、排出口に排出用のコネクタを接続した状態で、ガス吸入口 44 から圧縮空気を圧送する。このようにすると、回収タンク 42 の容積は不変なので、回収タンク 42 の内部圧力が高くなり、回収タンク 42 の下方にある排出口 18 から回収溶液を排出させることができる。

【0039】 以上、本発明の実施の形態について説明したが、本発明は前記実施の形態に制限されるものではない。例えば、ポンプ 17、バルブ 38、バルブ 43 の位置についていえば、必ずしも通路 20 になければならないものではなく、通路 21 の方へ設けることもできる。これは、水素含有溶液の搬送、流量調節のしやすさ等に応じ、適宜変更できるものである。また、第 2 の実施の形態に組み合わせて、第 3 の実施の形態を適宜組み合わせて実施をすることもできる。即ち、貯蔵タンクに高圧をかけつつ、燃料溶液及び回収溶液の容積比に応じて適宜仕切り壁を移動させること等も可能である。さらに、本発明の水素供給システムに使用される水素含有溶液は水素発生器 13 以外の部分でも水素ガスを発生する恐れ

もある。従って、水素ガスが通路内で発生したときには、燃料溶液の搬送が不能になることも考えられるため、通路の形状に応じて、適宜ガス抜きをするためのガス溜部を設けることもできる。また、貯蔵タンク及び回収タンクには、内部圧力を調整したり、ガス抜きをしたりするためのバルブを適宜設けることもできる。また、前記実施の形態では水素供給システムを燃料電池に使用したが、本発明は燃料電池に限らず、水素を燃料等として使用する装置、例えば水素エンジンにも使用することができる。

【0040】

【発明の効果】 以上詳述した通り、請求項 1 に記載の発明によれば、回収溶液を貯蔵タンクとは別途設けた回収タンクに貯蔵できるので、回収溶液と燃料溶液が混合することが無い。従って、燃料電池自動車等の走行距離が進むとともに燃料溶液中の水素濃度が低下する事が無く、発生水素量が低下するのを防止することができる。

【0041】 また、請求項 2 に記載した発明によれば、燃料溶液及び回収溶液の容積に応じて貯蔵タンク及び回収タンクの容積を調節することができるので、貯蔵タンク及び回収タンクを合わせたタンク全体の容積を小さくすることができ、その結果、燃料電池自動車等の小型化、軽量化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の第 1 の実施の形態に係る水素供給システムのブロック図である。

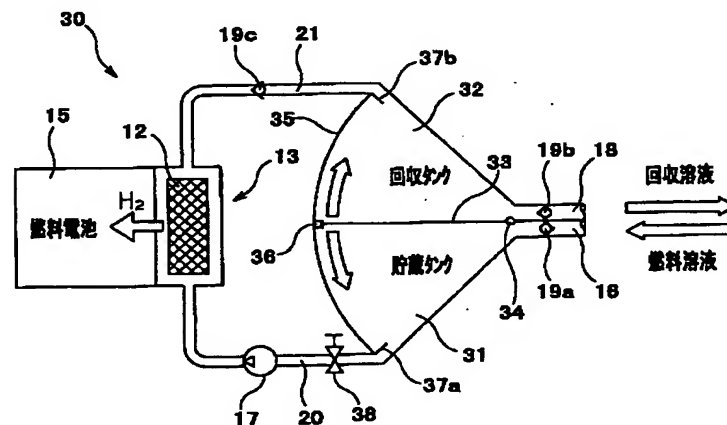
【図 2】 本発明の第 2 の実施の形態に係る水素供給システムのブロック図である。

【図 3】 本発明の第 3 の実施の形態に係る水素供給システムのブロック図である。

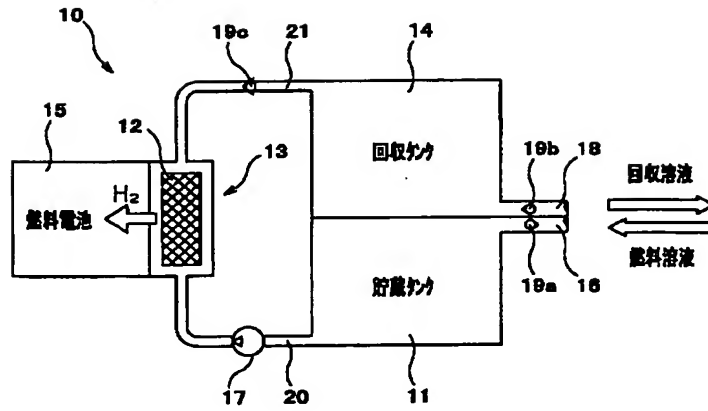
【符号の説明】

11, 31, 41…貯蔵タンク、12…触媒、14, 32, 42…回収タンク、33…仕切り壁

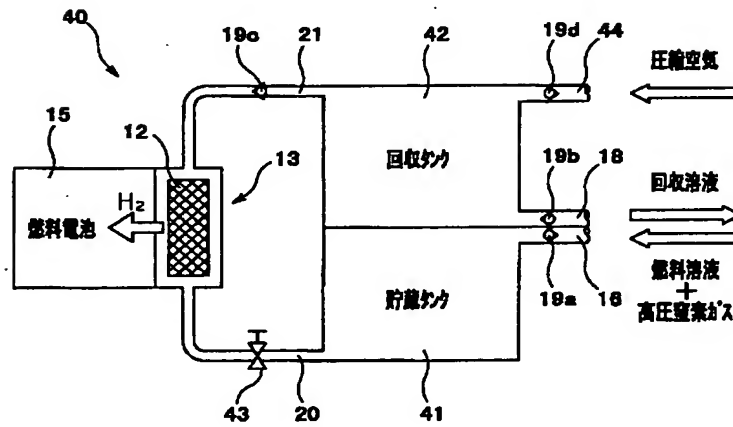
【図 2】



【図 1】



【図 3】





# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-020101

(43)Date of publication of application : 23.01.2002

(51)Int.Cl. C01B 3/00  
F17C 11/00  
H01M 8/06

(21)Application number : 2000-202077

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 04.07.2000

(72)Inventor : SUGANUMA YASUSHI

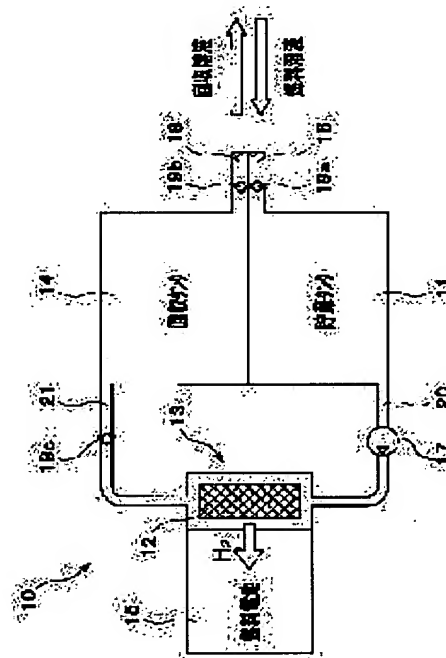
## (54) HYDROGEN SUPPLY SYSTEM

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a lightweight hydrogen supply system using an aqueous solution capable of storing hydrogen and causing no change in the hydrogen concentration in a fuel solution.

**SOLUTION:** The hydrogen supply system is provided with a storage tank 11 storing the hydrogen-containing solution having high hydrogen concentration and a catalyst 12 for separating hydrogen from the hydrogen-containing solution and is structured to provide a recovery tank 14 for recovering a solution left after hydrogen is released by the catalyst from the hydrogen-containing solution.

The recovery tank and the storage tank are each formed by partitioning a tank into two by a partition member and the partition member is formed movable to change the volume of the recovery tank and the storage tank.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The hydrogen distribution system characterized by having the recovery tank which is the hydrogen distribution system equipped with the storage tank which stores a hydrogen content solution, and the catalyst into which hydrogen is made to separate from said hydrogen content solution, and collects the solutions after emitting hydrogen according to said catalyst from said hydrogen content solution.

[Claim 2] Said recovery tank and storage tank are a hydrogen distribution system according to claim 1 characterized by being the container with which the batch was formed by two by the diaphragm in one tank, and said diaphragm enabling it to change the volume of said recovery tank and said storage tank as movable.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the hydrogen distribution system which fitted reuse of a hydrogen content solution especially about the hydrogen distribution system used for a fuel cell powered vehicle etc.

[0002]

[Description of the Prior Art] As an approach of storing the hydrogen which is the fuel of a fuel cell or a hydrogen fueled engine, the approach of dissolving hydrogen in a solution is learned. For example, the liquid which melted the metal lithium and the compound of boron and hydrogen in water is raised as an example as carried by the Nihon Keizai Shimbun morning paper on May 7, Heisei 12. If this solution makes catalysts, such as a titanium system, touched, it will generate hydrogen gas in ordinary temperature and ordinary pressure. Moreover, the solution after generating hydrogen gas can dissolve and reuse hydrogen again by blowing hydrogen.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The following problems can be considered when the solution which can store such hydrogen is used for a fuel cell powered vehicle, a hydrogen fueled car, etc.

[0004] If a catalyst is passed, the water solution (henceforth a "fuel solution") with which hydrogen melted into high concentration will emit hydrogen gas, and will turn into a water solution (henceforth a "recovery solution") into which low-concentration hydrogen melted. If this recovery solution is returned to the tank of a fuel solution as it is, the hydrogen concentration of the whole fuel solution in a tank will fall. From the fuel solution with which hydrogen concentration fell, hydrogen cannot be generated efficiently. Therefore, the policy which maintains the hydrogen concentration of a fuel solution highly is called for. Here, the water solution with which hydrogen melted into high concentration is a hydrogen content solution given in a claim, and the water solution into which low-concentration hydrogen melted is a solution after emitting the hydrogen of a publication to a claim.

[0005] Moreover, even if it faces the hydrogen concentration of a fuel solution maintaining highly, it is not desirable that the weight and the volume of a system become large. Therefore, the policy which can make the weight and the volume of a system small is called for.

[0006] So, in this invention, when a hydrogen content solution is used for a fuel cell powered vehicle etc., there is no problem of degradation which was described above, and also in case it is supply of a fuel solution and discharge of a recovery solution, it aims at offering the high hydrogen distribution system of convenience.

[0007]

[Means for Solving the Problem] In order to solve said technical problem, it is the hydrogen distribution system equipped with the storage tank which stores a hydrogen content solution, and the catalyst into which hydrogen is made to separate from said hydrogen content solution, and it constituted from invention of claim 1 so that it might have the recovery tank which collects the solutions after emitting hydrogen according to said catalyst from said hydrogen content solution.

[0008] A recovery solution can be stored in the recovery tank formed separately, and it can avoid mixing it with a storage tank with a fuel solution by doing in this way. Therefore, the amount of generating hydrogen does not fall, without the hydrogen concentration of a fuel solution falling. Moreover, a user can also be exactly told about the amount of residual fuel solutions by adding the easy configuration that at least water has residual fuel

detection means, such as a sensor, to a storage tank.

[0009] Moreover, it was a hydrogen distribution system according to claim 1, and said recovery tank and storage tank used one tank as the container with which the batch was formed in two by the diaphragm, and they constituted said diaphragm from invention of claim 2 so that the volume of said recovery tank and said storage tank could be changed as movable.

[0010] By doing in this way, there are many fuel solutions, there are few fuel solutions, when there are few recovery solutions, it can be large in the volume of a storage tank, and the volume of a recovery tank can be made small, and the both sides of a fuel solution and a recovery solution can be stored by moving a diaphragm and making the volume ratio reverse, when there are many recovery solutions, with the volume of the whole tank not enlarged.

[0011] It is desirable to prepare especially the bulb which can make said path blockade in the middle of the path which pours a hydrogen content solution from a storage tank to a recovery tank in the configuration of invention of claim 2.

[0012] In such a configuration, if a fuel solution is paid to a storage tank after shutting said bulb when supplying a new fuel solution to a storage tank in the stand which supplies a fuel solution, a diaphragm will move automatically because the internal pressure of a storage tank goes up, and the volume of a storage tank will become large. The volume of a recovery tank can become small at this and coincidence, and a recovery solution can be made to discharge from a recovery tank.

[0013] Moreover, the volume of a storage tank can be made eternal, the bulb which can make a path blockade can be prepared in a part of path of the fuel solution which leads to a catalyst from a storage tank, and it can also be made to constitute in the configuration of invention of claim 1, so that the opening of the fuel solution of a storage tank can also be sealed further.

[0014] By doing in this way, in the case of supply of a fuel solution, high-pressure nitrogen gas is put in together with a fuel solution, and by making said opening seal, in case a fuel solution is supplied to a catalyst, it can supply smoothly using the atmospheric pressure of said air or nitrogen gas.

[0015] Moreover, by preparing the bulb which can make the path which leads to a recovery tank from a catalyst blockade in the configuration of invention of claim 1 or claim 2, it can constitute so that a pressure can be put on a recovery tank, and it can also constitute so that a recovery tank may be equipped with gas inhalation opening which sends in the compressed air or the compressed nitrogen gas.

[0016] In case a recovery solution is made to discharge from a recovery tank by doing in this way in a stand, low-pressure air or low-pressure (0.2-0.3MPa) nitrogen gas can be sent in from a part different from the exhaust port of a recovery solution, and a recovery solution can be made to discharge smoothly.

[0017] Moreover, as for the opening of the fuel solution to a storage tank, and the exhaust port of the recovery solution from a recovery tank, it is desirable to enable it to connect to coincidence the supply hose of a fuel solution and the discharge hose of a recovery solution which installed two pipes in one side by side, and were installed in the stand.

[0018] By doing in this way, the mistake of a failure of the hose for supply or the hose for discharge to connect can be prevented. In addition, especially the hose for supply and the hose for discharge are suitable, if the configuration of a connection part is changed so that it cannot connect conversely.

[0019] Moreover, it is also desirable to establish the device in which at least water equips a storage tank with residual fuel solution detection means, such as a sensor, and a driver etc. is told about the amount of residual fuel solutions. By such configuration, a driver etc. can check the amount of residual fuel solutions.

[0020]

[Embodiment of the Invention] The gestalt of the operation of this invention to the following is explained referring to a drawing suitably. Drawing 1 is the block diagram of the hydrogen distribution system concerning the gestalt of operation of the 1st of this invention, and a fuel cell.

[0021] The hydrogen distribution system 10 concerning the gestalt of the 1st operation mainly consists of a storage tank 11, a hydrogen generator 13 which has a catalyst 12, and a recovery tank 14.

[0022] A storage tank 11 is a tank which stores the fuel solution which dissolved high-concentration hydrogen. The storage tank 11 is equipped with the opening 16 for supplying a hydrogen content solution in a stand, and the path 20 which sends a hydrogen content solution to the hydrogen generator 13 and degassing opening which is not illustrated. Moreover, at least water equips a storage tank 11 with residual fuel detection means (not

shown), such as a sensor, and it has equipment which tells users, such as a driver, about the amount of residual fuel solutions. Check valve 19a in which conduction is possible is prepared only in the direction which goes into an opening 16 so that the hydrogen content solution in a storage tank 11 may not flow backwards. The path 20 which leads to the hydrogen generator 13 from a storage tank 11 is equipped with the pump 17 for conveying the hydrogen content solution in a storage tank 11 to the hydrogen generator 13. In addition, a hydrogen content solution is the liquid which melted the compound of a lithium, boron, and hydrogen in water, and if hydrogen can be dissolved and catalysts, such as a titanium system, are made to be touched further, it can generate hydrogen in ordinary temperature ordinary pressure.

[0023] The hydrogen generator 13 has the catalyst 12 of a titanium system inside, if conduction of the hydrogen content solution is carried out, will generate hydrogen gas and will supply hydrogen gas to a fuel cell 15.

[0024] The recovery tank 14 is a tank which collects the recovery solutions which are hydrogen content solutions with which hydrogen gas was enough generated by the hydrogen generator 13, and hydrogen concentration became low. As for the capacity of the recovery tank 14, it is desirable to secure the volume more than a storage tank 11 and an EQC so that all the fuel solutions that suited the storage tank 11 can hold. The hydrogen generator 13 and the recovery tank 14 lead at the path 21, and in the middle of the path 21, it has check valve 19c so that a hydrogen content solution may flow only to recovery Tanggu. If the recovery tank 14 is covered with the recovery solution of a constant rate, since a recovery solution must be discharged, the recovery tank 14 is equipped with the exhaust port 18 for discharging a recovery solution in a stand etc. Check valve 19b is prepared in the exhaust port 18 so that it may flow only in the direction which a recovery solution discharges. Since discharge of a recovery solution and supply of a fuel solution usually need to be performed to coincidence, the exhaust port 18 is installed in one side by side with an opening 16. In addition, a storage tank 11 and the recovery tank 14 may be constituted on another object, and a batch may constitute the tank of one from a diaphragm in two.

[0025] Thus, a storage tank 11 is independently equipped with the recovery tank 14, and is characterized by installing an opening 16 and an exhaust port 18 in one side by side further so that the hydrogen distribution system 10 may set aside a fuel solution and a recovery solution and may collect them.

[0026] The hydrogen distribution system constituted as mentioned above acts as follows. The fuel solution stored in the storage tank 11 will be conveyed through a path 20 to the hydrogen generator 13 with a pump 17, if switches, such as a fuel cell powered vehicle, are turned on. The fuel solution included in the hydrogen generator 13 generates hydrogen by touching a catalyst 12. The generated hydrogen is supplied to a fuel cell as a fuel. Hydrogen concentration becomes low and the hydrogen content solution which generated hydrogen by the hydrogen generator 13 is conveyed through a path 21 as a recovery solution to the recovery tank 14. When the fuel solution in a storage tank 11 has run short, the recovery solution in the recovery tank 14 has filled, and recovery of a recovery solution and supply of a fuel solution are needed.

[0027] In case a fuel solution is supplied in a stand, supply / discharge hose (not shown) of a stand connectable with coincidence is connected with both the openings 16 and exhaust ports 18 which were installed side by side, and supply of the fuel solution to a storage tank and discharge of the recovery solution from a recovery tank are performed to coincidence.

[0028] As mentioned above, according to the hydrogen distribution system 1, the low recovery solution of hydrogen concentration does not mix in a fuel solution by having had the recovery tank 14 independently [ a storage tank 11 ]. Therefore, since the hydrogen concentration in a fuel solution does not fall, the fall of the amount of generating hydrogen can be prevented. Moreover, since an opening 16 and an exhaust port 18 are installed in one side by side and it enables it to connect the hose the object for supply of a stand, and for discharge to coincidence, by forgetting to attach the hose for discharge, for example, it can be forgotten to collect recovery solutions or the mistake to which a recovery solution is flooded can be prevented. Moreover, speeding up of an activity can also be attained because the hose the object for discharge and for supply is connectable with coincidence.

[0029] Next, the gestalt of operation of the 2nd of this invention is explained. Drawing 2 is the block diagram of the hydrogen distribution system concerning the gestalt of the 2nd operation. In addition, about the same part, the same sign is substantially attached with the gestalt of the 1st operation, and detailed explanation is omitted.

[0030] The hydrogen distribution system 30 concerning the gestalt of the 2nd operation is characterized by dividing a storage tank 31 and the recovery tank 32 with the bridgewall 33 which is a movable diaphragm. The

whole tank by which the storage tank 31 and the recovery tank 32 were set is carrying out the configuration of the shape of a column of fanning, and the bridgewall 33 is supported rotatable centering on the rotation support shaft 34 which exists at the core of the fan. Between \*\*\*\* 35 which serve as a curved surface of the arc of a fan among a bridgewall 33 and the whole tank, it has the seal member 36 so that a fuel solution and a recovery solution may not be mixed. Although a bridgewall 33 rotates according to the volume ratio of a fuel solution and a recovery solution and it can move, since a fuel solution and a recovery solution will be mixed if it moves outside the end of \*\*\*\* 35, the both sides of the end of \*\*\*\* 35 are equipped with Stoppers 37a and 37b, respectively. In addition to the pump 17, the path 20 which leads to the hydrogen generator 13 from a storage tank 31 is equipped with the bulb 38 which opens and closes a path 20.

[0031] The hydrogen distribution system 30 constituted as mentioned above acts as follows. When the fuel solution is contained in the storage tank 31 to the limit, the bridgewall 33 got down by recovery Tanggu, and is in contact with stopper 37b. When the hydrogen distribution system 30 is operating, the bulb 38 is opened and the fuel solution in a storage tank 31 is conveyed by the hydrogen generator 13 one by one with a pump 17. If a fuel solution is conveyed with a pump 17, the pressure in a storage tank 31 falls, and since a recovery solution is pushed in through a path 21 from the hydrogen generator 13, on the other hand, an internal pressure will go up the recovery tank 32. By the differential pressure of this storage tank 31 and the recovery tank 32, since a bridgewall 33 moves to a storage tank 31 side, a bridgewall 33 will be located in the location according to the volume ratio of a fuel solution and a recovery solution so that the internal pressure of a storage tank 31 and the recovery tank 32 may become the same.

[0032] When the fuel solution has been exhausted, it is necessary to supply a fuel solution, and it is necessary to discharge a recovery solution to coincidence. At this time, supply / discharge hose (not shown) is connected, and where a bulb 38 is shut, a fuel solution is fed to a storage tank 31 in a stand. If a fuel solution is fed by the storage tank 31, since the internal pressure of a storage tank 31 will become high, a bridgewall 33 moves to the recovery tank 32 side according to this. If a bridgewall 33 moves to the recovery tank 32 side, since a recovery solution will not flow to a path 21 side by check valve 19c, it is discharged from an exhaust port 18 outside. In addition, when there is no check valve 19c and the back flow to a path 21 is prevented by the bulb 38, a recovery solution can be made to discharge from an exhaust port 18.

[0033] Thus, in the hydrogen distribution system 30, the volume of the whole tank can be distributed to a storage tank 31 and the recovery tank 32 according to the volume ratio of a fuel solution and a recovery solution by having made movable the bridgewall 33 of a storage tank 31 and the recovery tank 32. Therefore, the volume of the whole tank can be finished in abbreviation one half compared with the case where a bridgewall 33 does not move, and can attain miniaturization, lightweight-izing, as a result lightweight-ization of a fuel cell powered vehicle etc. for a hydrogen distribution system. Moreover, supply of a fuel solution and coincidence can be made to be able to move a bridgewall 33 to the recovery tank 32 side automatically, and a recovery solution can be made to discharge from an exhaust port 18 further by forming a bulb 38 in a path 20, and shut and supplying a bulb 38 at the time of fuel solution supply. Moreover, since the location of a bridgewall 33 shows the residue of a fuel solution, it can equip the sensor which detects the location of a bridgewall 33, and can also make the residue of a fuel solution detect in the hydrogen distribution system 30.

[0034] Next, the gestalt of operation of the 3rd of this invention is explained. Drawing 3 is the block diagram of the hydrogen feeder concerning the gestalt of operation of the 3rd of this invention. In addition, in the gestalt of the 3rd operation, about the same part, the same sign is substantially attached with the gestalt of the 1st and the 2nd operation, and detailed explanation is omitted.

[0035] The hydrogen distribution system 40 concerning the gestalt of the 3rd operation is having the gas inhalation opening 44 which can equip the path 20 which leads to the hydrogen generator 13 from a storage tank 41 with the bulb 43 which can open and close a path 20, and can put the compressed air into it from the exterior at the recovery tank 42, and gives the description to conveyance of a fuel solution and the discharge approach of a recovery solution.

[0036] The storage tank 41 and the recovery tank 42 of the hydrogen distribution system 40 are constituted so that eternally [ the volume ]. 19d of check valves is prepared in the gas inhalation opening 44 so that air may flow only in the direction of the recovery tank 42 from the exterior. Moreover, since check valve 19a is prepared also in the opening 16 of a storage tank 41, a storage tank 41 can be made to seal and can put a pressure. In addition, in the storage tank 41 and the recovery tank 42, as for the path 20 and the exhaust port 18,

the tank is caudad formed so that the flow of a fuel solution and a recovery solution may become smooth. Moreover, not only a thing but the bulb and lid which are twisted to said check valve 19a can also be used for the approach of sealing a storage tank 41.

[0037] The hydrogen distribution system 40 which has the above configurations acts as follows. When supplying a fuel solution to a storage tank 41, where a bulb 43 is closed, the high-pressure nitrogen gas stabilized chemically is also fed from an opening 16 to a fuel solution and coincidence. By doing in this way, it is going to leave a fuel solution from a path 20 with the pressure of high-pressure nitrogen gas. Therefore, the fuel solution of optimum dose is sendable into the hydrogen generator 13 by adjusting a bulb 43. That is, a fuel solution can be conveyed even if it does not have a pump like the gestalt of the 1st and the 2nd operation.

[0038] When discharging a recovery solution from the recovery tank 42, where the connector for discharge is connected to an exhaust port, the compressed air is fed from the gas inhalation opening 44. Since the volume of the recovery tank 42 is eternal when it does in this way, the internal pressure of the recovery tank 42 can become high, and a recovery solution can be made to discharge from the exhaust port 18 which has the recovery tank 42 caudad.

[0039] As mentioned above, although the gestalt of operation of this invention was explained, this invention is not restricted to the gestalt of said operation. For example, speaking of the location of a pump 17, a bulb 38, and a bulb 43, it must necessarily be in a path 20 and can also prepare in the direction of a path 21. This can be suitably changed according to conveyance of a hydrogen content solution, the ease of carrying out of flow regulation, etc. Moreover, it can combine with the gestalt of the 2nd operation and can also carry out, combining the gestalt of the 3rd operation suitably. That is, it is possible to move a bridgewall suitably according to the volume ratio of a fuel solution and a recovery solution etc., applying high pressure to a storage tank. Furthermore, the hydrogen content solution used for the hydrogen distribution system of this invention also has a possibility of generating hydrogen gas also in parts other than hydrogen generator 13. Therefore, since it is also considered that conveyance of a fuel solution becomes impossible when hydrogen gas is generated in a path, according to the configuration of a path, the reservoir section for carrying out gas drainage suitably can also be prepared. Moreover, the bulb for adjusting internal pressure to a storage tank and a recovery tank, or carrying out gas drainage to them can also be prepared suitably. Moreover, although the hydrogen distribution system was used for the fuel cell with the gestalt of said operation, this invention can be used also not only for a fuel cell but for the equipment which uses hydrogen as a fuel etc., for example, a hydrogen fueled engine.

[0040]

[Effect of the Invention] Since a recovery solution can be stored in the recovery tank formed separately, according to invention according to claim 1, a recovery solution and a fuel solution do not mix it with a storage tank, as explained in full detail above. Therefore, while the mileage of a fuel cell powered vehicle etc. progresses, it can prevent that the hydrogen concentration in a fuel solution does not fall and the amount of generating hydrogen falls.

[0041] Moreover, according to invention indicated to claim 2, since the volume of a storage tank and a recovery tank can be adjusted according to the volume of a fuel solution and a recovery solution, the volume of the whole tank by which the storage tank and the recovery tank were set can be made small, consequently miniaturization of a fuel cell powered vehicle etc. and lightweight-ization can be attained.

---

[Translation done.]

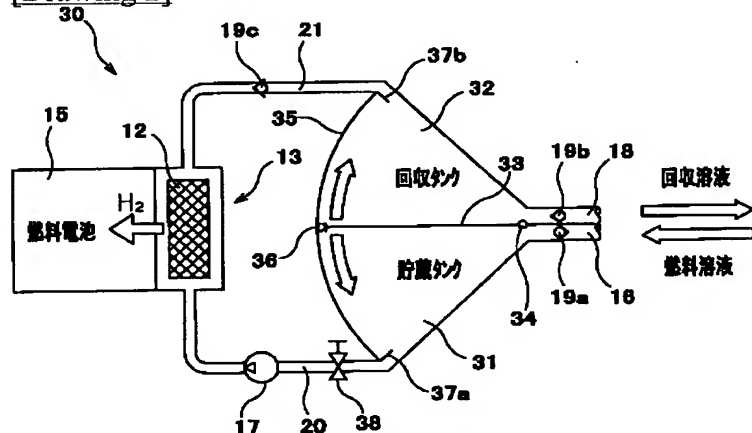
## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

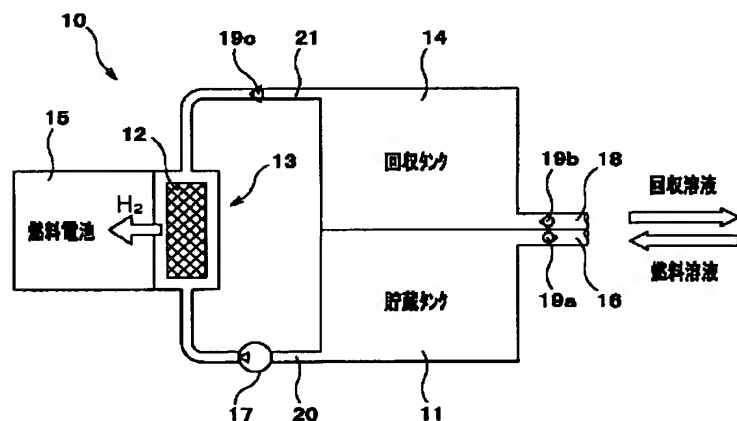
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

[Drawing 2]

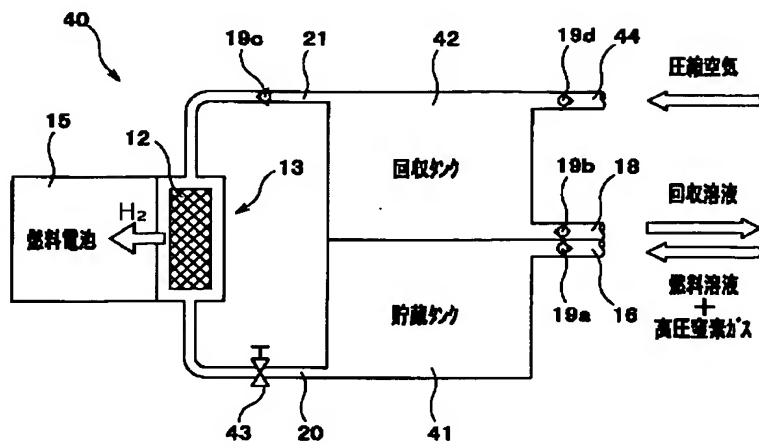


[Drawing 1]



[Drawing 3]





[Translation done.]

This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images  
problems checked, please do not report the  
problems to the IFW Image Problem Mailbox**